



0 906351 720003

90-63-51-72

(68.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3 Чебонеары

дешн тр

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников ломоносов

по физике

Гаврилова Алексей Сергеевич

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«21» Февраль 2020 года

Подпись участника

А.Г.Гаврилов

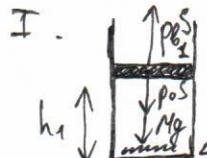
Dано: $S = 100 \text{ см}^2 = 10^{-2} \text{ м}^2$ — Гермовик

 $\Delta m = 0,12 = 10^{-4} \text{ кг}$
 $sh = 5 \text{ см} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$
 $R = 8,3 \frac{\text{дис}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$; $dl = 18^2 = 18 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ — $18 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 $h = 35 \text{ см} = 35 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ — Барометр
 $t = 100^\circ\text{C}$
 $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$
 $M - ?$ — Гермовик

$\Rightarrow p_{\text{воздж}} = p_0 + \frac{Mg}{S}$

По уравн.

$\text{Менг.-Клайперса: } p_{\text{воздж}} = \frac{p_{\text{воздж}} \cdot R \cdot T}{S \cdot h_1}$

Окончание:

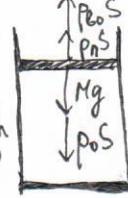
- Установившееся равновесие.
- Равновесие паровапориц.

По II 3. л:

$p_{\text{воздж}} = p_0 S + Mg$; м.к. равновесное устанавливается, только когда все бого сконцентрируются;

$$\left. \begin{aligned} & p_{\text{воздж}} = p_0 S + Mg \\ & p_{\text{воздж}} RT = p_0 Sh_1 + Mg h_1 \quad (1) \end{aligned} \right\} \text{Давление бого определяется}$$

II. Суммацию по началь движений паровапориц. нее будем сконцентрировать на водяной паре и азоте.



$$\text{По II 3. л.: } p_m = Mg + p_0 \Rightarrow p_0 = \frac{Mg}{S}$$

М.к. бого поддерживается температурой тела

бого на конденсации; $p_n = p_0$

$$\Rightarrow p_0 = \frac{p_0 Sh_1 + Mg h_1}{Sh} \quad (1)$$

По уравн.

$$\text{М-Клайп.} \quad : p_0 = \frac{p_0 Sh_1 + Mg h_1}{Sh} \quad (1)$$

бого вода

$$\Rightarrow p_0 Sh_1 + Mg h_1 = Mg \Rightarrow M = \frac{p_0 Sh_1}{g(h-h_1)}$$

(М.к. по закону Давыдова)

$$\text{По II 3. л.: } p_n S = \frac{Mg}{Sh} + p_0 S - p_0 S \quad (равн = p_n + p_{воздж})$$

Запишем уравнение Менделеева-Клайперса

1) Для легкого пара:

$$p_n = \frac{Sh \cdot RT}{M Sh}$$

2) Для водяного пара

$$p_0 = \frac{Sh \cdot RT}{Sh} = \frac{(p_0 S + Mg) h_1}{Sh} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{Sh \cdot RT}{Sh} + \frac{p_0 Sh_1 \cdot g}{Sh} + \frac{Mgh_1 \cdot g}{Sh} = Mg + p_0 S \cdot h \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{Sh \cdot RT}{M} + p_0 S(h_1 - h) = Mg(h - h_1) \Rightarrow Mg = \frac{Sh \cdot RT}{M(g(h-h_1))} + \frac{p_0 S}{g}.$$

Если $h - h_1 < 0$, то $M < 0$, а такого быть не может, следовательно $h - h_1 > 0 \Rightarrow h > h_1 \Rightarrow h_1 = h - \Delta h \Rightarrow \Delta h = h - h_1$.

Водосборник:

$$M = \frac{10^4 \cdot 10 \cdot 8,3 \frac{\text{дис}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 373 \text{ К}}{18 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 10^2 \frac{\text{Н}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}} - \frac{10^5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot 10^2}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}}$$

(1)

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Задача №3.

Дано: $S = 100 \text{ см}^2 = 10^{-2} \text{ м}^2$
 $t = 100^\circ\text{C} = 373 \text{ K}$
 $h = 55 \text{ см} = 0,55 \text{ м}$
 $\rho h = 5 \cdot 10^{-2} \text{ кг} = 5 \text{ г/см}$
 $\Delta m = 10^{-4} \text{ кг} = 0,12 \text{ г}$
 $R = 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

Решение

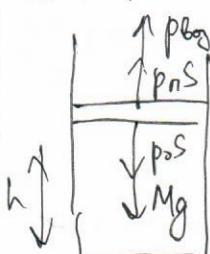
I. Установившееся равновесие: Давление паром и давлением тонкого воздуха, но в з. 4. где паром.

$M = ?$

$$p_{\text{возд}} S = Mg + p_0 S$$

По уравн. Менделеева - Клаудерона: $p_{\text{возд}} \cdot S \cdot h_1 = V_{\text{возд}} RT \quad \Rightarrow$
 $\Rightarrow V_{\text{возд}} RT = (Mg + p_0 S) \cdot h_1 \quad (1)$

II. Ситуацию до начала движущегося паром:



Давление паром будет настолько же, сколько и давление воздуха. Равенство $p_n + p_{\text{возд.0}} = p_n + p_{\text{возд.1}}$ (по закону Бойля-Мариотта)

Задача уравнение Менделеева - Клаудерона

a) Давление пара: $p_n \cdot h \cdot S = \frac{\Delta m}{M} RT$

b) Давление воздуха: $p_{\text{возд.0}} \cdot h S = V_{\text{возд}} RT \quad \Rightarrow$

Из II з. н.: $p_0 S + Mg = p_{\text{возд.0}} S + p_n \cdot S$

$$\Rightarrow p_0 S + Mg = \frac{\Delta m RT}{Mh} + \frac{V_{\text{возд}} RT}{h} \quad \Rightarrow h p_0 S + h Mg = \frac{\Delta m RT}{M} +$$

$$+ \frac{(Mg + p_0 S)h_1}{h} \Rightarrow \frac{\Delta m RT}{M} + p_0(h_1 - h) = Mg(h - h_1) \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M = \frac{\Delta m RT}{Mg(h - h_1)} * - \frac{p_0 S}{g} \quad \text{Масса не может быть отрицательной} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M = \frac{\Delta m RT}{Mg \Delta h} - \frac{p_0 S}{g}$$

Вычисление: $M = \frac{10^{-4} \text{ кг} \cdot 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 373 \text{ K}}{18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot 5 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 10^4 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}} - \frac{10 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}}$

Вычисление

$$= \left(\frac{373 \cdot 8,3}{80} - 100 \right) \text{ кг} \approx 286 \text{ кг}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 373 \\ \hline 343 \\ 8,3 \\ \hline 1179 \\ + 2984 \\ \hline 30959 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30959 \\ - 240 \\ \hline 659 \\ - 640 \\ \hline 19 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ 1386, \dots \\ \hline 635 \\ - 640 \\ \hline 559 \\ - 480 \\ \hline 780 \end{array}$$

Вопросы: 1) Температура испарения — то, при которой вступивший паром тонкий слой тонкого воздуха, но что при этом соединяется паром с водяным испарителем, то есть, она лежит на пару —

испарение происходит в пару —

$$pV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow p = \frac{m}{M} \cdot \frac{RT}{V} \quad \begin{array}{l} \uparrow \rightarrow p \uparrow \\ \uparrow \rightarrow p \downarrow \\ \uparrow \rightarrow p \uparrow \\ \uparrow \rightarrow p \downarrow \end{array}$$

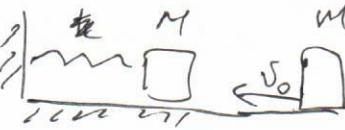
② X

Задача 113.

$$\text{Дано: } t_{\text{внр.}} = \frac{2T}{3}$$

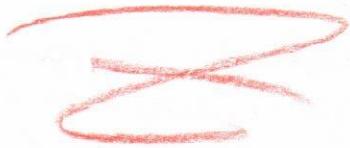
$$n = \frac{M}{m} - ?$$

Решение:
Решение:



Do спасибо

сразу после:



1)

$$\begin{cases} m\omega^2 = Mv_2^2 + m\omega_1^2 & :m \\ m\omega = Mv_2 - m\omega_1 & :m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega^2 = n \cdot \omega_2^2 + \omega_1^2 & (1) \\ \omega = n \cdot \omega_2 - \omega_1 & (2) \end{cases}$$

Подставляем (2) в (1)

$$n^2 \omega_2^2 - 2n\omega_2 \omega_1 + \omega_1^2 = n\omega_2^2 + \omega_1^2 \Rightarrow n = \frac{\omega_2^2 + 2\omega_2 \omega_1}{\omega_2^2} = 1 + \frac{2\omega_1}{\omega_2} (*)$$

2) Гармонические колебания M : они начались из П.Р. $\Rightarrow x = A \cdot \sin(\omega t)$, где x —

за $\frac{2T}{3}$ груз M успел отклониться влево на $A =$

~~Exmax~~ ($t = \frac{2T}{3} > T$) и вернулся в П.Р.

движение груза M от П.Р. влево с временным про-

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow x_{\frac{2T}{3}} = A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{2T}{3}\right) = -A \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) \Rightarrow$$

$$x_{\frac{2T}{3}} = -A \sin\left(2\pi - \frac{2\pi}{3}\right) = A \sin \frac{2\pi}{3} \Rightarrow$$

$$x_{\frac{2T}{3}} = A \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

III. к. по условию груз M догонит груз m через $t = \frac{2T}{3}$, но $x_{\frac{2T}{3}} = \omega_1 \cdot \frac{2T}{3}$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} A = \frac{2T}{3} \cdot \omega_1$$

3) По З.С.7. дин колебаний грузиков:

$$\frac{M\omega_2^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \Leftrightarrow A = \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \omega_2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \omega_2 = \frac{4}{3} \cdot \pi \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \omega_1 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3\sqrt{3}}{8\pi} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$$

Подставим в (*):

$$n = 1 + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$$

Решение

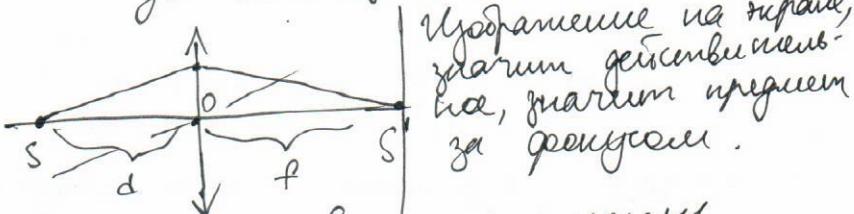
Вычисление:
 $n = 1 + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi}; \quad \begin{cases} \sqrt{3} \approx 1,7 \Rightarrow 3\sqrt{3} \approx 5,1 \\ \pi \approx 3,1 \Rightarrow 4\pi \approx 12,4 \end{cases} \Rightarrow \frac{3\sqrt{3}}{4\pi} \approx 0,4 \Rightarrow \\ \Rightarrow n \approx 1,4$

Ответ: $n \approx 1,4$.

Вопрос: Поменялся ли индекс преломления стекла и что изменилось в нем? $E = mgh$, где h - расстояние от предмета до поверхности Земли; $E_{пред.} = \frac{kx^2}{2}$; где x - расстояние до предмета от зеркала, k - константа пропорциональности.

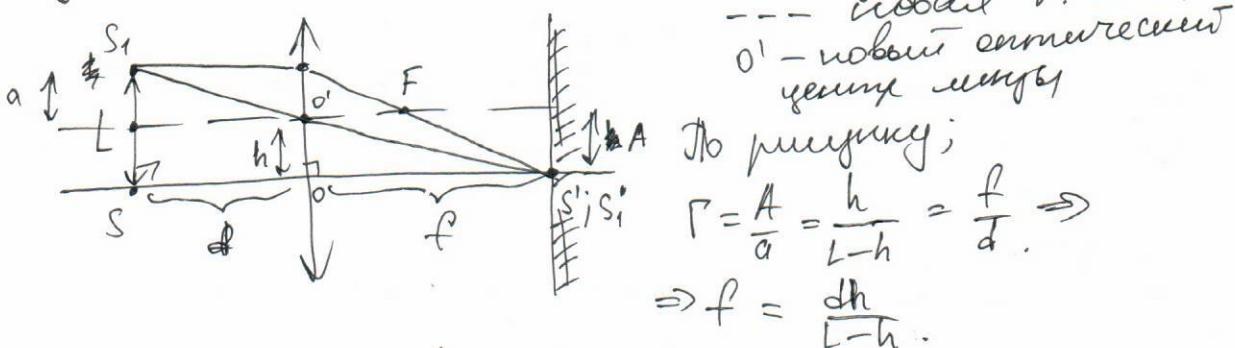
№ 10.3.

Дано: $L = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$
 $d = 24 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$
 $h = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$
 $F = ?$

Решение:1. \rightarrow Чем отличается изображение от предмета?

Изображение на экране, зеркале действительное, уменьшенное предмета.

2. Вспомним, куда будут сдвигаться между предметом и зеркалом действительное изображение после пересечения света никогда не будет на Г. О. О., между симметрическим предметом и зеркалом.



Но рисунок:

$$\Gamma = \frac{A}{a} = \frac{h}{L-h} = \frac{f}{d} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f = \frac{dh}{L-h}$$

3. Запишем уравнение линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad (\text{п. к. линза собирающая})$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{L-h}{dh} = \frac{L+h}{dh} \Rightarrow f = \frac{dh}{L+h}$$

Вычисление:

$$F = \frac{24 \cdot 0,02 \text{ м}^2}{0,08 \text{ м}} = 0,08 \text{ м}$$

⊕

Ответ: $F = 0,08 \text{ м} = 0,08 \text{ м}$.

⑨ ⊗

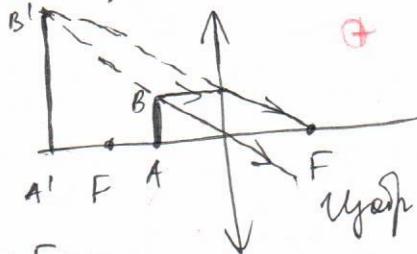
Диск камера у II типов из 5 различных зон, в которых могут существовать 5 различных по расположению: $>2F$; $2F$; от F до $2F$; F и меньше F .

Бесконечн.

Рассеивающийся

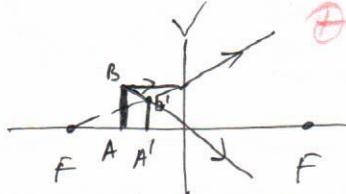
Собирающийся изображ.

1)



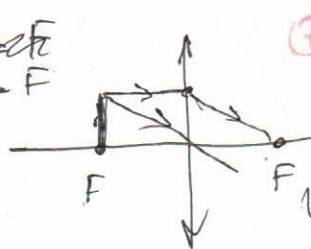
$$d < F$$

Изобр: прямое увеличение изображ.



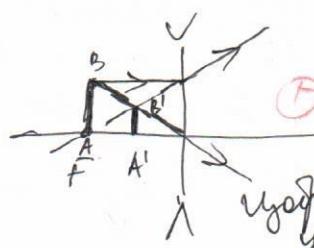
Изобр: прямое увеличение изображ.

2) ~~d < F~~
 $d = F$



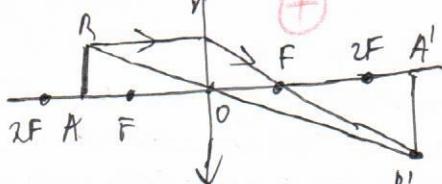
⊕

Изобр: не фокусирует изображ.; перевёрнутое увеличение действующее



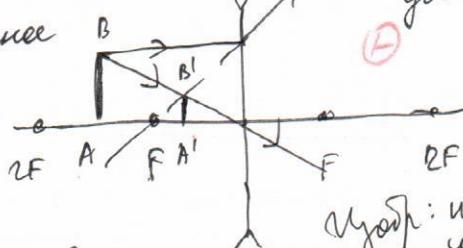
Изобр: прямое уменьшение изображ.

3) $d \in (F; 2F)$



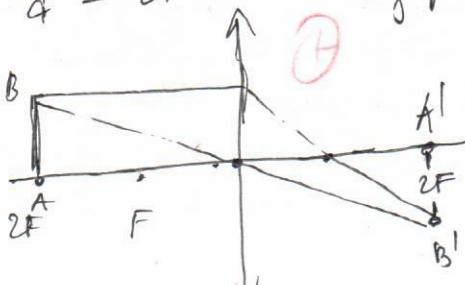
⊕

Изобр: перевёрнутое действ. увеличение за 2F



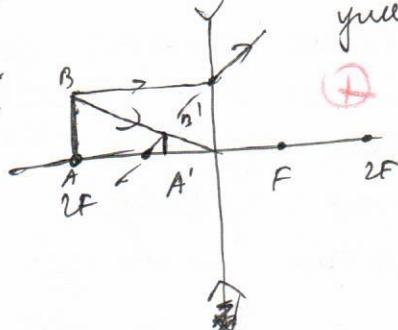
Изобр: прямое изображение уменьш.

4) $d = 2F$



⊕

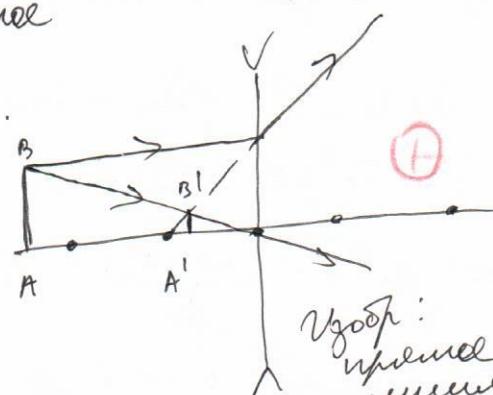
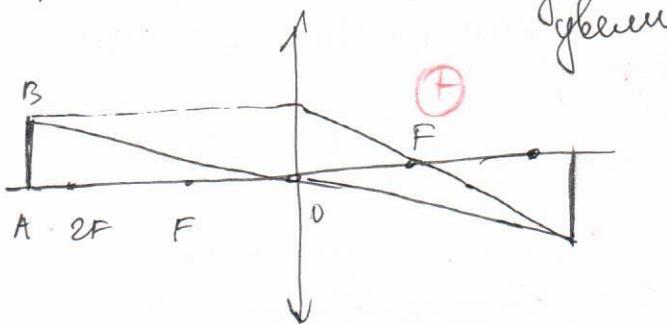
Изобр: в центре изображение перевёрнутое действующее



⊕

5) $d > 2F$

Изобр: перевёрнутое действ. увелич.



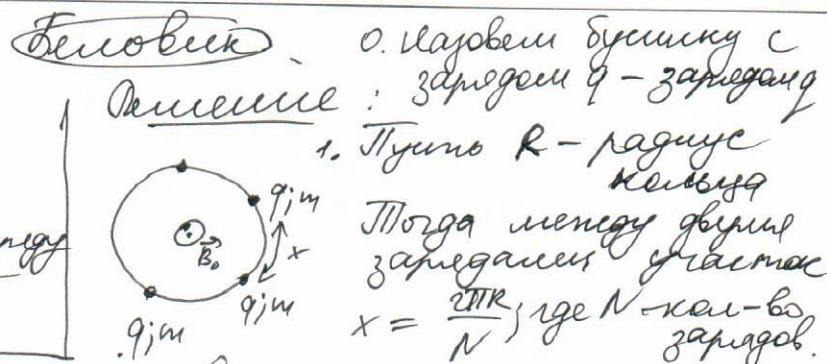
Изобр: прямое изображение уменьш.

⊕

⊗

Задача 37.3.

Дано: $q = 10^{-7} \text{ Кл}$
 $m = 10 \text{ мкг} = 10^{-5} \text{ кг}$
 $B_0 = 100 \text{ Тл}$
 $n = 8 \text{ кадров в секунду}$
 $N - ?$



2. $\propto \mathcal{E}_i$, возникающую в камере при прохождении машинного поля от B_0 до 0:

$\mathcal{E}_i = \frac{d\phi}{dt}$. Чтобы перенести ~~часть~~ ^{заряд} колеса ~~вперед~~ ^{вперед} за время t , электродвигатель

силе F нужно совершить работу $A = F \cdot x$:

$$A = q \cdot \mathcal{E}_i \Rightarrow \frac{F \cdot x}{q} = \mathcal{E}_i = \frac{d\phi}{dt} \Leftrightarrow \frac{(F \cdot dt) \cdot x}{q} = d\phi \quad \Rightarrow$$

$$F \cdot dt = d(p) = d(mv)$$

$$\Rightarrow \frac{x}{q} \cdot d(mv) = d\phi \Leftrightarrow \frac{x}{q} \int_0^{\sqrt{k}} d(mv) = S \int_{B_0}^0 dB \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{qSB_0}{(1)} = mx \sqrt{k}; \text{ где } \sqrt{k} \text{ — скорость колеса колеса движущегося постепенно машинного поля.}$$

2. Если камера делает n кадров в секунду, то, чтобы на смену колеса не пришло износа, чтобы за $\frac{1}{n}$ секунды камеди заряд проходит по окружности ровно x , т.к. заряды между собой перелиняют. т.е.

$$\sqrt{k} = \frac{x}{\frac{1}{n}} = xn \quad (2)$$

$$3. (2) \text{ в (1): } qSB_0 = mn \cdot x^2 \quad \left. \begin{array}{l} S = \pi R^2; x = \frac{2\pi R}{N} \end{array} \right\} \Rightarrow q \cdot \pi \cdot R^2 \cdot B_0 = \frac{4\pi^2 R^2}{N^2} \cdot m \cdot n \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N^2 = \frac{4 \cdot m \cdot n \pi}{qB_0} \quad \text{откуда } N = 2 \sqrt{\frac{m \cdot n \cdot \pi}{qB_0}}.$$

$$\text{Вычислим: } N = 2 \cdot \sqrt{\frac{10^{-5} \text{ м}^2 \cdot 8 \cdot 3,14}{10^{-7} \text{ Кл}^2 \cdot 100 \text{ Тл}}} =$$

$$= 2 \sqrt{\frac{10^{-2}}{100} \cdot 8 \cdot 3,14} = \cancel{=} = 4 \sqrt{2 \cdot 3,14 \cdot 10^{-6}} = 4 \sqrt{2 \cdot 3,14 \cdot 10^{-6}} = \cancel{6} \cancel{6}$$

$$= 9 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{62,8} \approx 32 \cdot 10^{-3} \quad \left\{ \begin{array}{l} \approx 4 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot \sqrt{7} = \\ \sqrt{62,8} \approx \sqrt{64} = 8 \quad 62,8 \approx 63 \end{array} \right.$$

(близко)

$$\approx 12 \sqrt{7} \cdot 10^{-3}$$

$$= 2 \cdot 10^{-3} \text{ джоуле-}$$

не единиц.

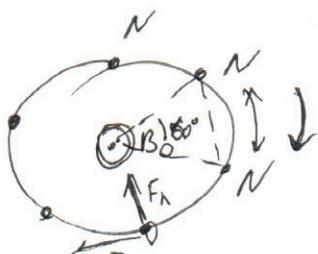
Индуктивность - свойство ~~материала~~ тела противодействовать изменению тока, протекающего через него. Больше ячеек, тем сильнее индукция.

$$E_{\text{ис}} = -L \frac{dI}{dt}; \text{ или } E_{\text{ис}} = I \cdot \frac{dL}{dt}.$$

190 см вд.

(7) (6)

Черновик: $Q = Nq$
 $M = \frac{Nq}{\frac{1}{8} c} \text{ нм}$.



При первом вращении со скоростью ω : $\sqrt{ma} = qB_0\sqrt{\omega}$

$$\omega = \sqrt{\omega \cdot R}$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$F_A =$$

~~$$E_i = \frac{1}{2} \frac{q^2}{R} = (B_0 S)$$~~

~~$$F \cdot l = E_i \cdot q$$~~

$$\frac{2\pi R}{N}$$

$$E_i = \frac{F \cdot l}{q}$$

~~$$B_0 S$$~~

~~$$d\Phi = BS$$~~

$$F \cdot dt = \Delta d(m\omega)$$

$$E_i = \frac{Fl}{q} =$$

$$\frac{kq^2}{R^2} E_i =$$

$$d\Phi = \frac{2\pi R}{N} dt$$

$$E_i = \frac{Fl}{q}$$

$$F \cdot dt \cdot l = q \cdot P$$

$$d(m\omega) \cdot l = qB_0 S$$

$$l = \frac{2\pi R}{N}$$

$$m\omega^2 l = qB_0 S$$

$$v_1 = \frac{qB_0 S}{ml}$$

$$E_i = \frac{d\Phi}{dt}$$

$$E_i = \frac{Fl}{q}$$

$$\frac{d(m\omega)l}{q} = BS$$

$$\sqrt{m}$$

$$mv_k l = qB_0 S \Rightarrow v_k = \frac{qB_0 S}{ml}$$

$$l = \frac{2\pi R}{N}$$

~~$$v_k \cdot m \cdot 2\pi R = qB_0 S$$~~

$$v_k = \frac{l}{t}$$

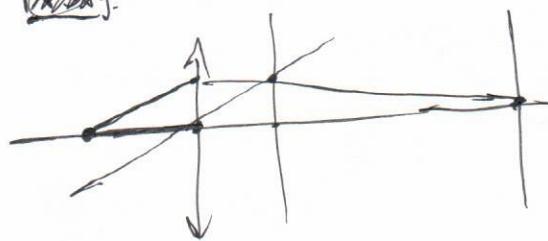
$$\frac{2\pi}{T}$$



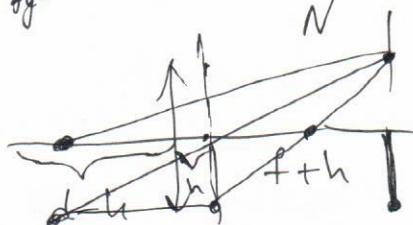
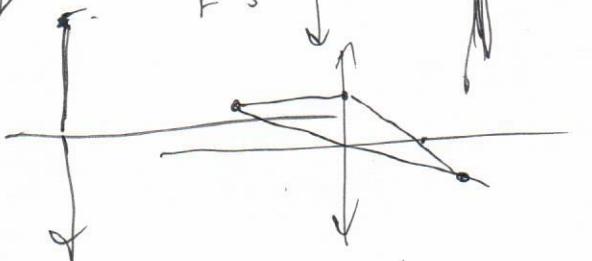
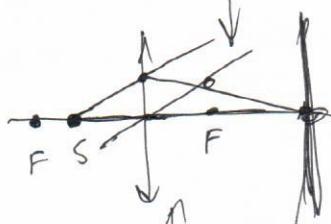
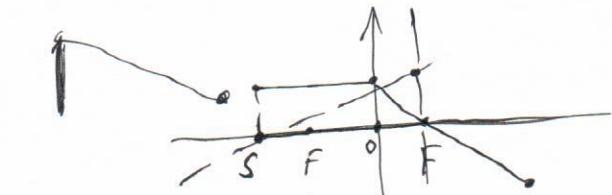
(8)

Черновик

$$\Gamma = \frac{f}{d}$$

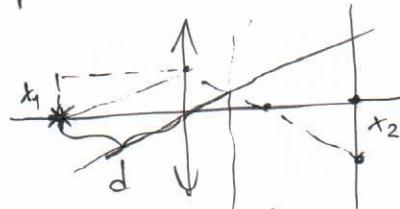


N
F_{рд} зажимающий



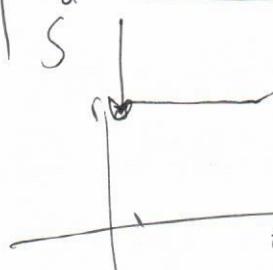
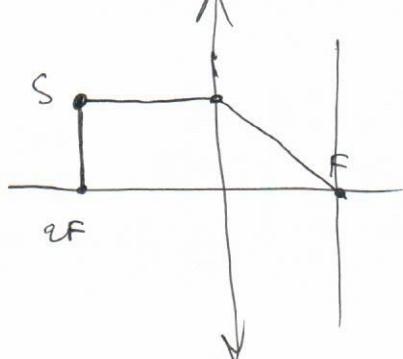
$$\Gamma = \frac{f+h}{d-h}$$

~~н/у~~ $\frac{Nq}{N}$

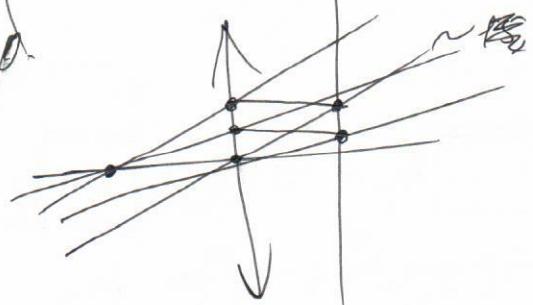


$$\Gamma = \frac{f}{d} \cdot \frac{f}{d}$$

$$\times \frac{31}{\rho} \frac{1}{248}$$



$$225 < 256$$

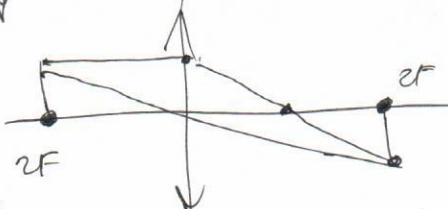


$$m\omega P = B_0 S q$$

$$P = \frac{2\pi R}{N}$$

$$\frac{m\omega \cdot 2\pi R}{N} = B_0 S q$$

$$N = \frac{B_0 \cdot 2m\omega P}{B_0 S q}$$

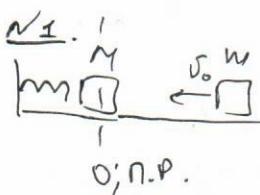


$$\Gamma = \cancel{m\omega R}$$

$$R = \frac{8 \cdot 3,1 \cdot 10^{-5}}{8 \cdot 31 \cdot 10^{-6}} = \frac{31}{40}$$

62

(5)



$$v_1 = -\frac{3 \sin(\frac{\pi}{6}) A}{2T}$$

$$kA^2 = Mv_2^2$$

$$A = \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \sqrt{2}$$

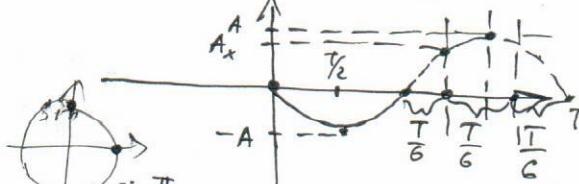
$$v_1 = -\frac{3 \sin(\frac{\pi}{6}) \cdot \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \sqrt{2}}{2 \pi \sqrt{\frac{M}{k}}} v_2 = -\frac{3 \sin(\frac{\pi}{6}) \cdot \sqrt{2}}{4\pi} v_2$$

$$v_0 = Mv_2 - v_1$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$$

Числовик

$$\text{Po 3. с. ч.: } m\ddot{x} = M\ddot{x}_2 - m\ddot{x}_1$$



~~$\frac{2T^{1/2}}{3} - \frac{T^{1/3}}{2} = \frac{T}{6}$~~

$$\frac{T}{8} \cdot \frac{8^3}{T} = 3$$

$$A = -\sin \frac{\pi}{6} t$$

$$x_{T/6} = -\sin(\frac{\pi}{6})$$

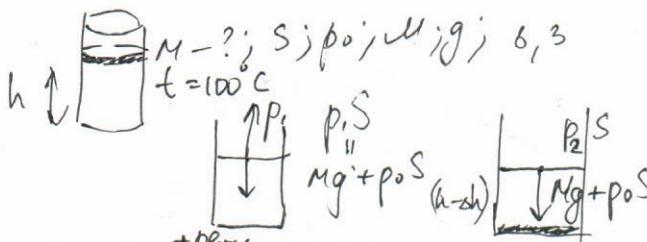
$$x_+ = -\sin(\frac{\pi}{6}) A$$

$$-\sin(\frac{\pi}{6}) A = v_1 \cdot \frac{2T}{3}$$

$$A = \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \sqrt{2}$$

$$v_0 = M\ddot{x}_2 - v_1$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$$



$$p_2 S = Mg + p_0 S$$

$$p_2 = \frac{Mg + p_0 S}{S}$$

$$p_2 \cdot (h-dh) S = \cancel{Mg} \cdot RT \quad \cancel{Mg}$$

$$p_1 = p_0 + \frac{Mg}{S}$$

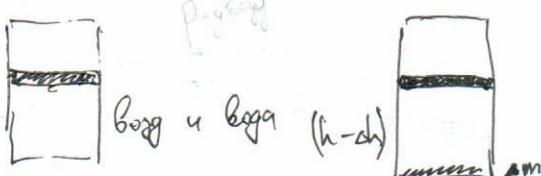
$$\frac{\Delta MRT}{MS \cdot h} = \frac{\Delta MRT}{MSh}$$

$$p_1 = \frac{Mg}{S} + p_0 \Rightarrow MRT \cancel{p_2 - p_0} \quad \cancel{\frac{Mg + p_0 S}{S}} +$$

$$\cancel{\frac{\Delta MRT}{MS \cdot h}} + \frac{Mg}{S} + p_0 = p_0 + \frac{Mg}{S}$$

M - ?

2

N²:

$$\frac{p_0 + \frac{Mg}{S}}{S(h-dh)} = \frac{p_0 + \frac{Mg}{S}}{S(h-dh)} = \frac{MRT}{S(h-dh)}$$

$$(p_0 S + Mg)(h-dh) = MRT$$

$$p_2' = p_0 + \frac{Mg}{S}$$

$$p_1 = p_0 + \frac{Mg}{S}$$

(10)

Черновик

$$p_{\text{бог}} =$$

$$A - ?$$



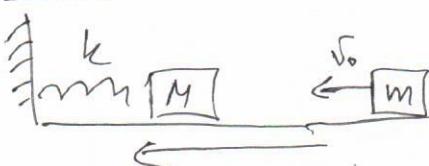
при $t = 900^\circ \text{C} < t_{\text{кип.}}$

$$p_{\text{бог}} = p_0$$

$$p_{\text{бог}} = p_0 + \frac{Mg}{S} - p_{\text{бог}}$$

$$\frac{Mg}{S} = p_{\text{бог}}$$

N1.



$$m\ddot{v}_0 = M\ddot{v}_2 - m\ddot{v}_1$$

$$m\ddot{v}_0^2 = M\ddot{v}_2^2 + m\ddot{v}_1^2$$

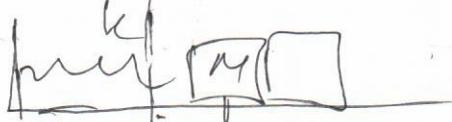
$$\ddot{v}_0 = \ddot{v}_2 - \ddot{v}_1 \quad \frac{\pi}{3} = 60^\circ$$

$$\ddot{v}_0^2 = m\ddot{v}_2^2 + v_1^2 \quad \frac{2\pi}{3} = 120^\circ$$

$$(2\pi - \frac{2\pi}{3}) = 0$$

$$m^2 \ddot{v}_2^2 - 2m\ddot{v}_2\ddot{v}_1 + \ddot{v}_1^2 = m\ddot{v}_2^2 + \ddot{v}_1^2$$

$$n = \frac{\ddot{v}_2^2 + 2\ddot{v}_2\ddot{v}_1}{\ddot{v}_2^2} = 1 + \frac{2\ddot{v}_1}{\ddot{v}_2} \quad \frac{4\pi}{3} = \pi + \frac{\pi}{3}$$



$$A_x = -\sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$



$$S = A_x; S = \sqrt{1 - \frac{2\pi}{3}}$$

$$\frac{2\pi}{3} \sqrt{1} = A_x$$

$$x = -A \cdot \sin(\frac{2\pi}{3} - \frac{2\pi}{3}) =$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \approx 2 - A \sin \frac{4\pi}{3}$$

$$= -\frac{2\pi}{3} \cdot \sin \frac{2\pi}{3} =$$

$$\sin 120^\circ = \sin 60^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{2\pi \cdot 2}{k}$$

глещ





Черновец

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{M}} \Rightarrow t = \frac{2}{3} T.$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{2} \frac{M}{E}}, \Rightarrow t = \frac{2}{3} T.$$

$$\frac{T_1}{T_2}$$

$$S_{T_2} = \pm \sqrt{1 - \frac{I}{2}} + A. \quad \frac{M\omega_2^2}{\frac{8}{3}} = \frac{kA^2}{\frac{8}{3}}$$

$$A = \sqrt{N} \cdot \sqrt{2}$$

$$\frac{T}{2} + \frac{T}{4} = \frac{3T}{4} < \frac{2T}{3}$$

$$F = k(\Delta x) = a \cdot M$$

۷۰

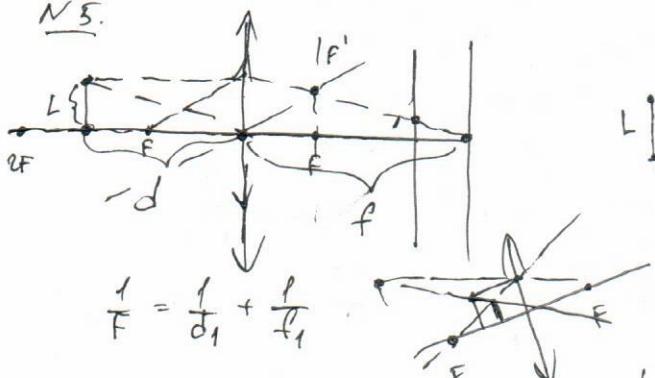
A diagram showing two rectangular blocks, one labeled M and the other m , connected by a horizontal spring. The system is positioned above a horizontal line representing a coordinate axis. A double-headed arrow below the axis indicates a displacement x from the equilibrium position. The center of the spring is marked with a dot.

A diagram showing a horizontal line representing a spring. A shaded rectangular mass is attached to the left end of the spring, and another mass is attached to the right end. An arrow points to the right from the center of the spring, labeled $\sqrt{2}$. Below the spring, a bracket indicates a distance of $\frac{\sqrt{1+t}}{2}$.

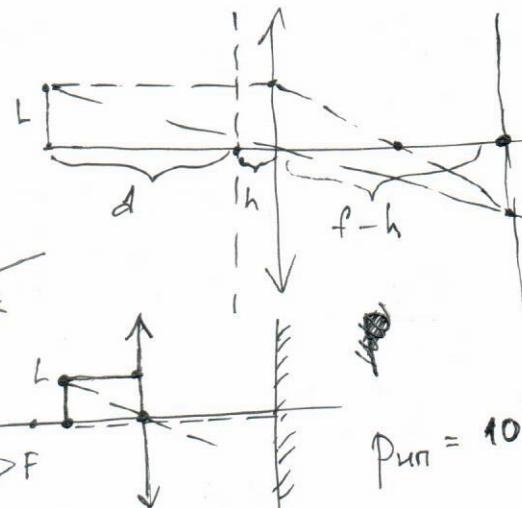
$$\frac{T}{4} + \frac{T}{4} = \frac{T}{2}$$

$$\frac{S_1}{\frac{T}{4}} > \frac{\frac{2T}{3} - \frac{T}{2}}{\frac{T}{6}} = \frac{T}{6}$$

N 5.



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{p}{f_1}$$



$$P_{\text{up}} = 10^5$$

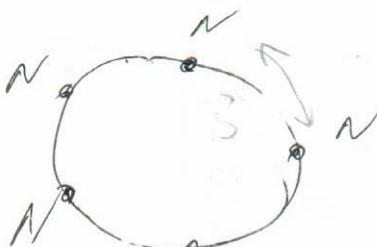
1 cell

$$1 \text{ m}^2 = 100 : 100 \text{ cm}^2$$

$$10^4 \text{ cells}^2$$

$$T_{\text{rec}} = w \cdot \alpha -$$

$$100 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ m}$$



$$P = \frac{\rho \Delta u \cdot kT}{M \cdot S \cdot h} = \frac{1.4}{4} \frac{3}{5.1} \frac{3.1}{4} \frac{1}{12.4}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 343 \\
 8. \\
 \hline
 + 2984 \\
 \hline
 30959
 \end{array}$$

$$x^1 \quad \frac{S_1}{S_1 + M} \quad x^4 \approx 0^4$$